

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-028406

(43)Date of publication of application : 30.01.2001

(51)Int.Cl.

H01L 23/00  
H01L 21/66

(21)Application number : 11-200379

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 14.07.1999

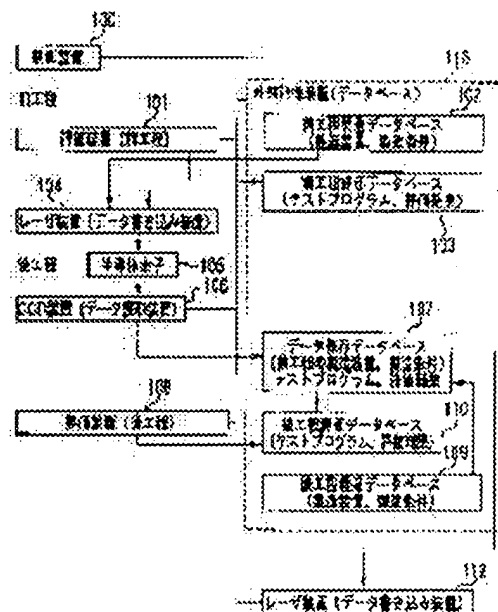
(72)Inventor : MATSUHASHI TOYOAKI

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE, MANUFACTURE THEREOF AND MANUFACTURING DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To facilitate taking correspondence of vast data on the conditions of the manufacture by semiconductor device and the like with each semiconductor device and to enable rapid collection of information for quality assurance of each semiconductor device and the enhancement of the quality of each semiconductor device.

**SOLUTION:** Data on a preceding process manufacture data base 102 and a preceding process evaluation data base 103 on a semiconductor chip are written in the surface of the chip by a laser 104, and these data written in the surface of the chip are read by a CCD unit 106 and are preserved in a data-preserving data base 107. The data base 107 and moreover, data on a post-process manufacture data base 109 and a post-process evaluation data base 110 are written in the package of a semiconductor device in the post process by a laser 112. Hereby, the corresponding of the data with the chip or the device can be taken easily and when an analysis of a defective or the like are needed, the data necessary for the analysis can be obtained rapidly.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application]

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The semiconductor device which is the protective coat which protects the front face of a semiconductor chip, are said protective coat by which the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip at least were written in the surface part, and the envelope to which said semiconductor chip is closed, and is characterized by equipping the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip at least with said envelope written in the surface part.

[Claim 2] The process which writes the process which evaluates two or more semiconductor chips, and the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip of each at least in the front face of said corresponding semiconductor chip, The process which reads said data written in the front face of said semiconductor chip of each, and is stored in external storage, The manufacture approach of the semiconductor device characterized by having the process which closes said semiconductor chip by the envelope, and the process which writes in said data which are stored in said external storage at said envelope of said semiconductor chip of each, and correspond.

[Claim 3] The 1st data write-in equipment which writes the evaluation equipment by which two or more semiconductor chips are evaluated, and the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip of each at least in the front face of said corresponding semiconductor chip, The data reader which reads said data written in the front face of said semiconductor chip of each, The external storage which gives and stores said data which said data reader read, The manufacturing installation of the semiconductor device characterized by having the 2nd data write-in equipment different from said 1st data write-in equipment written in the front face of the envelope which closes said semiconductor chip which corresponds said data which said external storage stored.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the semiconductor device which performs record and its reading of QA, the manufacture conditions for failure analysis, an evaluation result, etc. in a semiconductor device and its manufacture approach list in a semi-conductor production process with respect to the manufacturing installation, and its manufacture approach list at the manufacturing installation. [ data ]

[0002]

[Description of the Prior Art] In the process which manufactures a semiconductor device, evaluation in the last process which performs packaging of a semiconductor chip is performed using the circuit tester. And in order to identify an excellent article or a defective, on the front face of the semiconductor chip of a defective, ink is performing marking. Thus, it is preventing from progressing the semiconductor chip used as a defective to the bonding process which is the following process.

[0003] And after carrying out marking to a defective, each chip is separated from a wafer, and only an excellent article chip is carried on a leadframe and it pastes up. Wirebonding of the pad on a chip and the inner lead of a leadframe is carried out, and packaging is performed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there were the following problems in the production process of the conventional semiconductor device. As shown in drawing 8, the defective of a semiconductor chip 2 is discriminable by forming the ink mark 3 on the front face of the semiconductor chip 2 in the preceding paragraph story cut from a semiconductor wafer 1.

[0005] However, the information the manufacturing installation used for manufacture of a defective required in order to analyze a defect's cause, as a result of manufacture conditions, as a result of [ evaluation ], etc., etc. was saved in the database of a computer, or the record paper. And the amount of information was huge.

[0006] Therefore, the activity for making in agreement each semiconductor device used as a defective and information required for the failure analysis of the semiconductor device and retrieval time were huge. Furthermore, in the site which performs manufacture and quality control, the data required by the way which are the need could not be prepared promptly, and a prompt action was not completed.

[0007] Moreover, preparing a memory circuit in the interior of a chip, and writing in information, such as manufacture conditions and an evaluation result, there conventionally, was also performed. However, in order to write information, electrical installation was required of this technique between a memory circuit and external access equipment.

[0008] Furthermore, when a memory circuit is prepared in the interior of a chip, the increment in a chip area will be caused. Therefore, there was a problem also in the technique of preparing a memory circuit in the interior of such a chip.

[0009] Moreover, information used as an excellent article, such as each manufacture conditions of a semiconductor device and an evaluation result, was very huge, and those the preservation of all was difficult.

[0010] Thus, it was difficult to save information, such as huge manufacture conditions and an evaluation result, completely and to take coincidence with each semiconductor device and its data.

[0011] At the chip mounting process performed between the preceding paragraph story which performs packaging especially, and the latter-part story of packaging, when mounting each chip, the sequence of each chip and the sequence of evaluation data became scattering, and it made it very difficult to take coincidence with evaluation data and each semiconductor device.

[0012] This invention is easy to take coincidence with a vast quantity of data, such as manufacture conditions for every

semiconductor device, and each semiconductor device in view of the above-mentioned situation, information gathering for QA or upgrading can be performed quickly, and it aims at providing with the manufacturing installation the semiconductor device which can be contributed to improvement in the yield, and its manufacture approach list.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The semiconductor device of this invention is a protective coat which protects the front face of a semiconductor chip, and it is said protective coat by which the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip at least were written in the surface part, and the envelope to which said semiconductor chip is closed, and is characterized by having said envelope by which the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip at least were written in the surface part.

[0014] The process as which the manufacture approach of the semiconductor device of this invention estimates two or more semiconductor chips, The process which writes the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip of each at least in the front face of said corresponding semiconductor chip, The process which reads said data written in the front face of said semiconductor chip of each, and is stored in external storage, It is characterized by having the process which closes said semiconductor chip by the envelope, and the process which writes in said data which are stored in said external storage at said envelope of said semiconductor chip of each, and correspond.

[0015] The evaluation equipment by which the manufacturing installation of the semiconductor device of this invention evaluates two or more semiconductor chips, The 1st data write-in equipment which writes the data which include the manufacture conditions and evaluation result of said semiconductor chip of each at least in the front face of said corresponding semiconductor chip, The data reader which reads said data written in the front face of said semiconductor chip of each, The external storage which gives and stores said data which said data reader read, It is characterized by having the 2nd data write-in equipment different from said 1st data write-in equipment written in the front face of the envelope which closes said semiconductor chip which corresponds said data which said external storage stored.

[0016]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of 1 operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0017] The semiconductor device by the gestalt of 1 operation of this invention is equipped with the package 13 as shown in the protective coat 11 as shown in drawing 3 , and drawing 4 .

[0018] In the last process which performs packaging, data which are mentioned later, such as manufacture conditions of a semiconductor chip 2 and an evaluation result, are written in the surface part of the protective coat 11 which protects the front face of a semiconductor chip 2 as a bar code 4. Moreover, it sets like backward [ which carried the semiconductor chip 2 on the leadframe, performed wirebonding, and performed packaging ], and the data which include manufacture conditions, an evaluation result, and the manufacture conditions which can be further set like backward and evaluation result of a semiconductor chip 2 in the surface part of a package 13 are written in by the bar code 14.

[0019] The manufacturing installation of the semiconductor device by the gestalt of this operation which manufactures such a semiconductor device is equipped with the configuration as shown in drawing 1 .

[0020] A control unit 100 controls each equipment which is contained in a manufacturing installation and which is mentioned later.

[0021] Evaluation equipment 101 is used for evaluation of the semiconductor chip 2 in the preceding paragraph story which performs packaging.

[0022] External storage 113 is equipment holding the database formed in the exterior of a semiconductor chip 2, and has the last process manufacture database 102, the last process evaluation database 103, the data storage database 107, the back process manufacture database 109, and the back process evaluation database 110.

[0023] The last process manufacture database 102 stores data used for manufacture of a semiconductor chip 2 in the last process, such as a manufacturing installation and manufacture conditions.

[0024] In case the last process evaluation database 103 evaluates each semiconductor chip 2 using evaluation equipment 101, it stores a required test program and an evaluation result.

[0025] Laser equipment 104 uses for the protective coat 11 of a semiconductor chip 2 the data stored in the last process evaluation database 103, and writes in a laser beam.

[0026] A semiconductor chip 2 is carried on a leadframe, wirebonding of the semiconductor device 105 is carried out, and packaging is in the condition of not being carried out yet.

[0027] CCD equipment 106 is equipment which reads the data written in the protective coat 11 of a semiconductor chip

2, and the read data are stored in the data storage database 107.

[0028] Evaluation equipment 108 is used for the test in the back process after packaging.

[0029] The back process manufacture database 109 stores data which used the semiconductor chip 2 for the manufacture when carrying out packaging, such as a manufacturing installation name and manufacture conditions.

[0030] In case the back process evaluation database 110 evaluates the semiconductor chip in a back process using evaluation equipment 108, it stores a required test program and an evaluation result.

[0031] The data storage database 107 can give the data of the data 102 which CCD equipment 106 read, i.e., a last process manufacture database, the last process evaluation database 103, the back process manufacture database 109, and the back process evaluation database 110, and is stored.

[0032] Laser equipment 112 uses a laser beam for the front face of the package 13 of a semiconductor device 15, and writes the data stored in the data storage database 107 in it.

[0033] Moreover, the manufacture approach by the gestalt of this operation manufactures a semiconductor device according to the procedure shown in drawing 2 using the above-mentioned manufacturing installation.

[0034] As step S2, circuit formation to each semiconductor chip 2 which is not cut from a semiconductor wafer 1 is performed. Here, data used for manufacture, such as a manufacturing installation name and manufacture conditions, are stored in the last process manufacture database 102.

[0035] As step S6, evaluation of each semiconductor chip 2 in the preceding paragraph story cut from a semiconductor wafer 1 is performed using evaluation equipment 101. The case where this evaluation performs a semiconductor chip 2 for every piece, and plurality may be performed to coincidence as a unit. Evaluation equipment 101 evaluates a semiconductor chip 2 using the test program contained in the last process evaluation database 103. An evaluation result is saved in the last process evaluation database 103.

[0036] Moreover, the information about the semiconductor wafer origin of coordinates 5 indicated to be the wafer number 7 currently written in some semiconductor wafers 1 shown in drawing 8 to drawing 9 (b) is also stored in the same last process evaluation database 103.

[0037] From the size of the semiconductor wafer origin of coordinates 5 and a semiconductor chip 2, the chip location in the semiconductor wafer 1 of each semiconductor chip 2 can be pinpointed. Thereby, a semiconductor chip 2 and its measurement result can be made in agreement.

[0038] Furthermore, the information about each manufacture conditions and manufacturing installation of a semiconductor chip 2 can also be specified by the wafer number 7.

[0039] And the data stored in the last process manufacture databases 102 used by the production process of step S2, such as a manufacturing installation name and manufacture conditions, and the last process evaluation database 103 containing the evaluation conditions acquired at the evaluation process of step S6, an evaluation result, and a test program are written in with the gestalt of a bar code 4 on the protective coat of a semiconductor chip 2 using laser equipment 104.

[0040] As step S12, the semiconductor chip 2 with which the bar code 4 was written in is laid on the island of a leadframe, and wirebonding is performed.

[0041] As step S14, the bar code 4 written in on the protective coat 11 of a semiconductor chip 2 is read. As shown in drawing 5, a semiconductor chip 2 is laid in the mold equipment lower part 22, and a bar code 4 is read with CCD equipment 106. The read data are stored in the data storage database 107.

[0042] As step S18, as shown in drawing 7, molding is performed using resin etc. so that the front face of a semiconductor chip 2 may be covered, and a package 13 is formed.

[0043] As step S20, as shown in drawing 6, the data stored in the data storage database 111 on the front face of a package 13 using laser equipment 112 are written in with the gestalt of a bar code 14 using laser equipment 112.

[0044] Then, bar in processing for evaluating a life as step S22 is performed, and the bar in evaluation result 121 is obtained. This bar in evaluation result 121 is written in on the front face of a package like step S20 according to the bar code write-in process as step S26.

[0045] Product evaluation is performed as step S28, and the product evaluation result 122 is obtained. This product evaluation result 122 is written in on the front face of a package 13 by bar code write-in processing as step S32.

[0046] Here, using the data stored in the data storage database 107 already written in in step S20, in case the writing of the bar in evaluation result 121 or the product evaluation result 122 is performed, after making a semiconductor device 15 and data in agreement, additional writing is performed.

[0047] Marking processing is performed as step S34, and it completes as a product. A product is shipped as step S36.

[0048] Thus, at the process before performing packaging in the semiconductor device by the gestalt and its manufacture approach list of this operation according to the manufacturing installation, data, such as manufacture conditions and an

evaluation result, are recorded on the protective coat 11 of a semiconductor chip 2 by the bar code 4, and data including the same data, or manufacture conditions [ in / further / a back process ] and an evaluation result are recorded on front faces, such as a rear face of a package 13, by the bar code 14 in a back process.

[0049] According to the gestalt of this operation which has such a configuration, the following operations and effectiveness are acquired.

[0050] (1) Since it can read in a semiconductor chip 2 directly by writing data, such as manufacture conditions for every semiconductor chip 2, and an evaluation result, in the protective coat 11 of a semiconductor chip 2 in the phase before cutting each semiconductor chip 2 from a semiconductor wafer 1 also after cutting a semiconductor chip 2 from a semiconductor wafer 1, a semiconductor chip 2 and data can be made to correspond very easily in the last process which performs packaging. Therefore, as compared with the case where there are data in a database or the record paper like before, the retrieval time of data is unnecessary. Moreover, since the database which saves a vast quantity of all data is not required, either, it can contribute to cost reduction.

[0051] (2) It is not necessary to make a store circuit prepare and memorize inside a chip by recording data, such as manufacture conditions and an evaluation result, on the surface of a semiconductor chip. Therefore, the electrical installation of a store circuit and the external access equipment for retrieval is unnecessary, and can prevent the increment in a chip area.

[0052] (3) Since information can come to hand per chip, data control until it results [ from a lot unit ] in a chip unit is possible.

[0053] (4) Since data, such as manufacture conditions and an evaluation result, are written in all the semiconductor chips 2 not only including a defective but an excellent article, in a back process, acquisition of the data in the last process of the required semiconductor chip 2 is easy. That is, the time amount which receives data required in order to solve the cause of a defect is shortened.

[0054] (5) Since needlessness or its data volume of the database which saves evaluation data is little and it can be managed with writing data in the semiconductor chip 2 in a last process, and the semiconductor device 15 in a back process directly, cost is reduced. That is, when fault occurs in a semiconductor device 15, when analyzing the cause which the fault of the equipment concerned generated, all required information can be read in equipment itself at any time, when required. Therefore, the information gathering for QA and upgrading becomes easy, and a yield improvement activity also becomes easy.

[0055] The gestalt of operation mentioned above is an example and does not limit this invention. For example, when the data written in the front face of a semiconductor chip or the package front face of a semiconductor device have the huge amount of information of data, where the high information on priority, such as a serial number of a chip and a keycode, is compressed, you may also write in by the bar code.

[0056] What is necessary is for the information which cannot be written in on a chip front face or a package front face to be in the condition which gave correspondence with a keycode, and just to store it in the database of a computer.

[0057] Moreover, the write-in equipment which writes data in the protective coat of a semiconductor chip, and the write-in equipment which writes data in the package of a semiconductor device may be the same, and you may differ. However, to irradiate a laser beam and write data in the protective coat of a semiconductor chip, it is necessary to set up the reinforcement of a laser beam so that a damage may not be given to the component covered by the protective coat.

[0058] Furthermore, as for the data written in a semiconductor chip or a semiconductor device, the equipment which it is not limited to the gestalt of a bar code, and is written in may also use things other than laser equipment.

[0059]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the equipment of the manufacture, in the semiconductor device and its manufacture approach list of this invention Since correspondence with data, the semiconductor chip concerned, or a semiconductor device can be easily taken by writing in data, such as manufacture conditions, on the surface of a semiconductor chip, and writing in the same data also as the envelope which closes a semiconductor chip The thing which is the need and for which data are collected quickly by the way is possible for the analysis of a defect's cause etc., and it can contribute to improvement in the yield.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram having shown the configuration of the manufacturing installation of the semiconductor device by the gestalt of 1 operation of this invention.

[Drawing 2] The flow chart which showed the procedure of the processing in the manufacture approach of the semiconductor device by the gestalt of this operation.

[Drawing 3] The perspective view of the semiconductor chip in which the bar code written in by the gestalt of this operation on the surface of the semiconductor chip was shown.

[Drawing 4] The perspective view of the semiconductor device in which the bar code written in the front face of the package of a semiconductor device by the gestalt of this operation was shown.

[Drawing 5] The top view having shown the process which reads the bar code on the front face of a protective coat of a semiconductor chip using the bar code reader contained in the manufacturing installation of the semiconductor device by the gestalt of this operation.

[Drawing 6] The top view having shown the process which writes a bar code in the package front face on a semiconductor device using the laser equipment contained in the manufacturing installation of the semiconductor device by the gestalt of this operation.

[Drawing 7] Drawing of longitudinal section having shown the configuration of the mold equipment contained in the manufacturing installation of the semiconductor device by the gestalt of this operation.

[Drawing 8] The top view having shown the ink mark currently formed on the surface of the semiconductor chip in the conventional manufacture approach.

[Drawing 9] The bar code formed on the surface of a semiconductor chip in the manufacture approach of the semiconductor device by the gestalt of 1 operation of this invention, and the top view having shown the origin of coordinates and measuring range at the time of reading this bar code.

### [Description of Notations]

- 1 Semiconductor Wafer
- 2 Semiconductor Chip
- 3 Ink Mark
- 4 14 Bar code
- 5 Semiconductor Wafer Origin of Coordinates
- 6 Coincidence Measurement Range
- 7 Wafer Number
- 11 Protective Coat
- 13 Package
- 15 Semiconductor Device
- 22 Mold Equipment Lower Part
- 23 Mold Equipment Upper Part
- 100 Control Unit
- 101 108 Evaluation equipment
- 102 Last Process Manufacture Database
- 103 Last Process Evaluation Database
- 104 112 Laser equipment
- 105 Semiconductor Device
- 106 CCD Equipment



107 Data Storage Database  
109 Back Process Manufacture Database  
110 Back Process Evaluation Database  
121 Bar in Evaluation Result  
122 Product Evaluation Result

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28406

(P2001-28406A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\* (参考)

H 0 1 L 23/00

H 0 1 L 23/00

A 4 M 1 0 6

21/66

21/66

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-200379

(22) 出願日 平成11年7月14日 (1999.7.14)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 松 橋 豊 明

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝マイクロエレクトロニクスセンター

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

Fターム (参考) 4M106 AA02 AA04 BA05 BA14 CA27

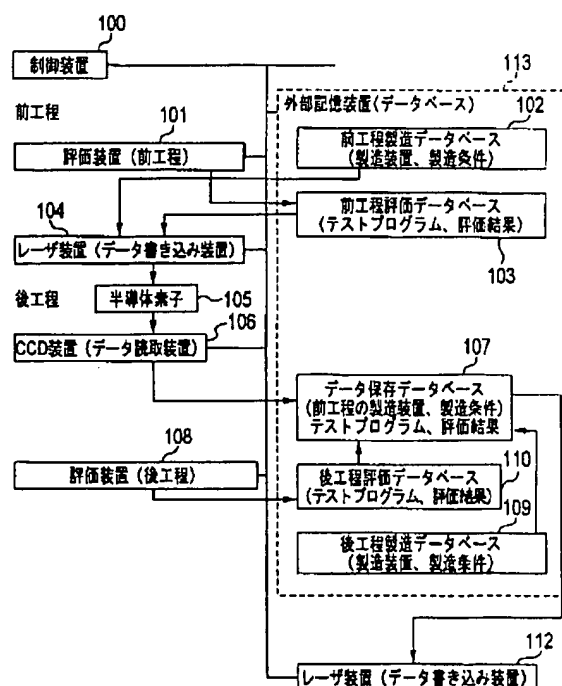
DA05 DA20 DG30 DJ21 DJ38

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体装置毎の製造条件等の膨大なデータと各半導体装置との一致をとることが容易で、品質保証や品質向上のための情報収集を迅速に行うことができる半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置を提供する。

【解決手段】 半導体チップに関する前工程製造データベース102、前工程評価データベース103のデータをレーザ装置104により半導体チップの表面に書き込む。また、この書き込んだデータをCCD装置106により読み取り、データ保存データベース107に保存する。後工程における半導体装置のパッケージに、レーザ装置112によりデータ保存データベース107、さらに後工程製造データベース109、後工程評価データベース110のデータを書き込む。これにより、データと半導体チップあるいは半導体装置との対応を容易にとることができ、不良解析等の必要な時に必要なデータを迅速に入手することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体チップの表面を保護する保護膜であって、前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータが表面部分に書き込まれた、前記保護膜と、

前記半導体チップを封止する外囲器であって、前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータが表面部分に書き込まれた、前記外囲器と、  
を備えることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】複数の半導体チップの評価を行う工程と、  
各々の前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータを、対応する前記半導体チップの表面に書き込む工程と、

各々の前記半導体チップの表面に書き込まれた前記データを読み取り、外部記憶装置に格納する工程と、

前記半導体チップを外囲器で封止する工程と、  
各々の前記半導体チップの前記外囲器に、前記外部記憶装置に格納されており対応する前記データを書き込む工程と、

を備えることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】複数の半導体チップの評価を行う評価装置と、

各々の前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータを、対応する前記半導体チップの表面に書き込む第1のデータ書き込み装置と、

各々の前記半導体チップの表面に書き込まれた前記データを読み取るデータ読み取り装置と、

前記データ読み取り装置が読み取った前記データを与えられて格納する外部記憶装置と、

前記外部記憶装置が格納した前記データを、対応する前記半導体チップを封止する外囲器の表面に書き込む、前記第1のデータ書き込み装置と共通又は異なる第2のデータ書き込み装置と、

を備えることを特徴とする半導体装置の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置に係わり、特に半導体製造工程において、品質保証や不良解析のための製造条件や評価結果等のデータの記録及びその読み取りを行う半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置を製造する工程において、半導体チップのパッケージングを行う前工程における評価は、テストを用いて行われている。そして、良品か不良品かを識別する為、不良品の半導体チップの表面上にはインクでマーキングを行っている。このようにして、不良品となった半導体チップを次の工程であるボンディング工程に進めないようにしている。

【0003】そして、不良品にマーキングを行った後、ウェーハから各チップを切り離し、良品チップのみをリードフレーム上に搭載して接着する。チップ上のパッドとリードフレームのインナーリードとをワイヤボンディングし、パッケージングを行う。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の半導体装置の製造工程には、次のような問題があった。図8に示されたように、半導体チップ2の不良品は、半導体ウェーハ1から切断する前段階における半導体チップ2の表面上にインクマーク3を形成することによって識別が可能である。

【0005】しかし、不良の原因を解析する為に必要な、不良品の製造に用いた製造装置や、製造条件、評価結果等の情報は、コンピュータのデータベースや記録紙上に保存していた。そして、その情報量は膨大であった。

【0006】よって、不良品となった個々の半導体装置と、その半導体装置の不良解析に必要な情報とを一致させる為の作業、検索時間が膨大であった。さらに、製造や品質管理を行う現場において、必要なときに必要なデータを速やかに用意することができず、迅速な対応ができなかった。

【0007】また従来は、チップ内部にメモリ回路を設け、そこに製造条件や評価結果等の情報を書き込むことも行われていた。しかし、この手法では、情報の読み書きを行うためにメモリ回路と外部のアクセス装置との間で電気的接続が必要であった。

【0008】更に、チップ内部にメモリ回路を設けると、チップ面積の増加を招くことになる。よって、このようなチップ内部にメモリ回路を設ける手法にも問題があった。

【0009】また良品となった半導体装置の個々の製造条件や評価結果等の情報は非常に膨大であり、その全ての保存は困難であった。

【0010】このように、膨大な製造条件や評価結果等の情報を完全に保存すること、また個々の半導体装置とそのデータとの一致をとることは困難であった。

【0011】特に、パッケージングを行う前段階とパッケージングの後段階の間で行われるチップマウント工程では、個々のチップをマウントする際に各々のチップの順序と評価データの順序とがバラバラになり、評価データと個々の半導体装置との一致をとることを非常に困難なものにしていた。

【0012】本発明は上記事情に鑑み、半導体装置毎の製造条件等の膨大なデータと各半導体装置との一致をとることが容易であり、品質保証や品質向上のための情報収集を迅速に行うことができ、歩留まりの向上に寄与することが可能な半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置を提供することを目的とする。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置は、半導体チップの表面を保護する保護膜であって、前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータが表面部分に書き込まれた、前記保護膜と、前記半導体チップを封止する外囲器であって、前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータが表面部分に書き込まれた、前記外囲器とを備えることを特徴としている。

【0014】本発明の半導体装置の製造方法は、複数の半導体チップの評価を行う工程と、各々の前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータを、対応する前記半導体チップの表面に書き込む工程と、各々の前記半導体チップの表面に書き込まれた前記データを読み取り、外部記憶装置に格納する工程と、前記半導体チップを外囲器で封止する工程と、各々の前記半導体チップの前記外囲器に、前記外部記憶装置に格納されており対応する前記データを書き込む工程とを備えることを特徴とする。

【0015】本発明の半導体装置の製造装置は、複数の半導体チップの評価を行う評価装置と、各々の前記半導体チップの製造条件及び評価結果を少なくとも含むデータを、対応する前記半導体チップの表面に書き込む第1のデータ書き込み装置と、各々の前記半導体チップの表面に書き込まれた前記データを読み取るデータ読み取り装置と、前記データ読み取り装置が読み取った前記データを与えられて格納する外部記憶装置と、前記外部記憶装置が格納した前記データを、対応する前記半導体チップを封止する外囲器の表面に書き込む、前記第1のデータ書き込み装置と共通又は異なる第2のデータ書き込み装置とを備えることを特徴とする。

## 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0017】本発明の一実施の形態による半導体装置は、図3に示されたような保護膜11及び図4に示されたようなパッケージ13を備えている。

【0018】パッケージングを行う前工程において、半導体チップ2の表面を保護する保護膜11の表面部分に、後述するような半導体チップ2の製造条件や評価結果等のデータがバーコード4として書き込まれている。また、半導体チップ2をリードフレーム上に搭載してワイヤボンディングを行いパッケージングを行った後行程において、パッケージ13の表面部分に、半導体チップ2の製造条件や評価結果、さらに後行程における製造条件や評価結果を含むデータがバーコード14で書き込まれている。

【0019】このような半導体装置を製造する本実施の形態による半導体装置の製造装置は、図1に示されるような構成を備えている。

【0020】制御装置100は、製造装置に含まれる後述する各々の装置の制御を行う。

【0021】評価装置101は、パッケージングを行う前段階における半導体チップ2の評価に用いられる。

【0022】外部記憶装置113は、半導体チップ2の外部に設けたデータベースを保持する装置であって、前工程製造データベース102、前工程評価データベース103、データ保存データベース107、後工程製造データベース109、後工程評価データベース110を有する。

【0023】前工程製造データベース102は、前工程において半導体チップ2の製造に用いた製造装置や製造条件等のデータを格納する。

【0024】前工程評価データベース103は、評価装置101を用いて個々の半導体チップ2を評価する際に必要なテストプログラムや評価結果を格納する。

【0025】レーザ装置104は、前工程評価データベース103に格納されたデータを半導体チップ2の保護膜11にレーザ光を用いて書き込むものである。

【0026】半導体素子105は、半導体チップ2がリードフレーム上に搭載されてワイヤボンディングされ、パッケージングはまだ行われていない状態にある。

【0027】CCD装置106は、半導体チップ2の保護膜11に書き込まれたデータを読み取る装置であり、読み取られたデータはデータ保存データベース107に格納される。

【0028】評価装置108は、パッケージング後の後工程におけるテストに用いられる。

【0029】後工程製造データベース109は、半導体チップ2をパッケージングしたときの製造に用いた製造装置名や製造条件等のデータを格納する。

【0030】後工程評価データベース110は、評価装置108を用いて後工程における半導体チップ2を評価する際に必要なテストプログラムや評価結果を格納する。

【0031】データ保存データベース107は、CCD装置106が読み取ったデータ、即ち前工程製造データベース102、前工程評価データベース103、後工程製造データベース109、後工程評価データベース110のデータを与えられて格納する。

【0032】レーザ装置112は、データ保存データベース107に格納されたデータを、半導体装置15のパッケージ13の表面にレーザ光を用いて書き込むものである。

【0033】また、本実施の形態による製造方法は、上記製造装置を用いて図2に示された手順に従い半導体装置を製造する。

【0034】ステップS2として、半導体ウェーハ1から切断されていない各半導体チップ2への回路形成を行う。ここで、製造に用いられた製造装置名や製造条件等のデータは、前工程製造データベース102に格納され

る。

【0035】ステップS6として、半導体ウェーハ1から切断される前段階における各半導体チップ2の評価を、評価装置101を用いて行う。この評価は、半導体チップ2を1個毎に行う場合と、複数個を単位として同時に行う場合とがある。評価装置101は、前工程評価データベース103に含まれるテストプログラムを用いて半導体チップ2を評価する。評価結果は、前工程評価データベース103に保存される。

【0036】また、図8に示された半導体ウェーハ1の一部に書き込まれているウェーハ番号7と、図9(b)に示された半導体ウェーハ座標原点5に関する情報も、同じ前工程評価データベース103に格納される。

【0037】半導体ウェーハ座標原点5と半導体チップ2のサイズから、各々の半導体チップ2の半導体ウェーハ1におけるチップ位置を特定することができる。これにより、半導体チップ2とその測定結果とを一致させることができる。

【0038】更に、ウェーハ番号7により、個々の半導体チップ2の製造条件や製造装置に関する情報も特定することができる。

【0039】そして、ステップS2の製造工程で用いた製造装置名や製造条件等の前工程製造データベース102と、ステップS6の評価工程で得られた評価条件や評価結果、テストプログラムを含む前工程評価データベース103とに格納されたデータを、レーザ装置104を用いて半導体チップ2の保護膜上にバーコード4の形態で書き込む。

【0040】ステップS12として、バーコード4が書き込まれた半導体チップ2をリードフレームのアイランド上に載置し、ワイヤボンディングを行う。

【0041】ステップS14として、半導体チップ2の保護膜11上に書き込まれたバーコード4を読み込む。図5に示されたように、モールド装置下部22に半導体チップ2を載置し、CCD装置106によりバーコード4を読み取る。読み取ったデータは、データ保存データベース107に格納する。

【0042】ステップS18として、図7に示されたように半導体チップ2の表面を覆うように樹脂等を用いてモルディングを行い、パッケージ13を形成する。

【0043】ステップS20として、図6に示されたように、レーザ装置112を用いてパッケージ13の表面にデータ保存データベース111に格納されているデータを、レーザ装置112を用いてバーコード14の形態で書き込む。

【0044】その後、ステップS22として寿命を評価するためのバーイン処理を行い、バーイン評価結果121を得る。このバーイン評価結果121は、ステップS26としてのバーコード書き込み工程により、ステップS20と同様にパッケージの表面上に書き込む。

【0045】ステップS28として製品評価を行い、製品評価結果122を得る。この製品評価結果122は、ステップS32としてのバーコード書き込み処理により、パッケージ13の表面上に書き込む。

【0046】ここで、バーイン評価結果121や製品評価結果122の書き込みを行う際には、既にステップS20において書き込んだデータ保存データベース107に格納されているデータを用いて、半導体装置15とデータとを一致させてから追加書き込みを行う。

【0047】ステップS34としてマーキング処理を行い、製品として完成する。ステップS36として製品の出荷を行う。

【0048】このように、本実施の形態による半導体装置及びその製造方法並びにその製造装置によれば、パッケージングを行う前の工程では、半導体チップ2の保護膜11に製造条件や評価結果等のデータをバーコード4で記録し、後工程ではパッケージ13の裏面等の表面に、同様なデータ、あるいはさらに後工程における製造条件や評価結果を含むデータをバーコード14で記録する。

【0049】このような構成を有する本実施の形態によれば、以下のような作用、効果が得られる。

【0050】(1) パッケージングを行う前工程において、半導体ウェーハ1から各半導体チップ2を切断する前の段階で半導体チップ2の保護膜11に半導体チップ2毎の製造条件や評価結果等のデータを書き込むことで、半導体チップ2を半導体ウェーハ1から切断した後にも半導体チップ2から直接読み取ることができるので、半導体チップ2とデータとをきわめて容易に対応させることができる。従って、従来のようにデータがデータベースや記録紙上にある場合と比較し、データの検索時間が不要である。また、膨大な全データを保存しておくデータベースも必要でないため、コスト低減に寄与し得る。

【0051】(2) 製造条件や評価結果等のデータを半導体チップの表面に記録することにより、チップ内部に記憶回路を設けて記憶させる必要がない。よって、記憶回路と検索用の外部アクセス装置との電気的接続が不要であり、またチップ面積の増加を防止することができる。

【0052】(3) チップ単位で情報を入手することができるので、ロット単位からチップ単位に至るまでのデータ管理が可能である。

【0053】(4) 不良品のみならず、良品を含む全ての半導体チップ2に製造条件や評価結果等のデータを書き込むので、後工程において、必要な半導体チップ2の前工程におけるデータの入手が容易である。即ち、不良原因を解明するために必要なデータを入手する時間が短縮される。

【0054】(5) 前工程での半導体チップ2及び後

工程での半導体装置15にデータを直接書き込むことで、評価データを保存するデータベースが不要、あるいはそのデータ容量が少量で済むため、コストが低減される。即ち、半導体装置15に不具合が発生した場合に、当該装置の不具合が発生した原因を解析する上で必要なあらゆる情報を、必要な時にいつでも装置自体から読取ることができる。よって、品質保証、品質向上の為の情報収集が容易になり、歩留まり改善作業も容易になる。

【0055】上述した実施の形態は一例であって、本発明を限定するものではない。例えば、半導体チップの表面あるいは半導体装置のパッケージ表面に書き込むデータは、データの情報量が膨大である場合はチップの製造番号やキークード等の優先順位の高い情報を圧縮した状態でバーコードで書き込んでもよい。

【0056】チップ表面あるいはパッケージ表面上に書き込むことができない情報は、キークードとの対応を持たせた状態で、コンピュータのデータベースに格納すればよい。

【0057】また、半導体チップの保護膜にデータを書き込む書き込み装置と、半導体装置のパッケージにデータを書き込む書き込み装置とは、同一であっても異なるものであってもよい。但し、半導体チップの保護膜にレーザ光を照射してデータを書き込む場合は、保護膜で覆われている素子にダメージを与えないようにレーザ光の強度を設定する必要がある。

【0058】さらに、半導体チップや半導体装置に書き込むデータは、バーコードの形態には限定されず、また書き込む装置もレーザ装置以外のものを用いてもよい。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の半導体装置及びその製造方法並びにその製造の装置によれば、半導体チップの表面に製造条件等のデータが書き込まれ、半導体チップを封止する外囲器にも同様なデータが書き込まれることにより、データと当該半導体チップあるいは半導体装置との対応を容易にとることができるので、不良の原因の解析等、必要な時に迅速にデータを収集すること可能であり、歩留まりの向上に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による半導体装置の製造装置の構成を示したブロック図。

【図2】同実施の形態による半導体装置の製造方法における処理の手順を示したフローチャート。

【図3】同実施の形態により半導体チップの表面に書き

込まれたバーコードを示した半導体チップの斜視図。

【図4】同実施の形態により半導体装置のパッケージの表面に書き込まれたバーコードを示した半導体装置の斜視図。

【図5】同実施の形態による半導体装置の製造装置に含まれるバーコード読み取り装置を用いて半導体チップの保護膜表面のバーコードを読み取る工程を示した平面図。

【図6】同実施の形態による半導体装置の製造装置に含まれるレーザ装置を用いて半導体装置上のパッケージ表面にバーコードを書き込む工程を示した平面図。

【図7】同実施の形態による半導体装置の製造装置に含まれるモールド装置の構成を示した縦断面図。

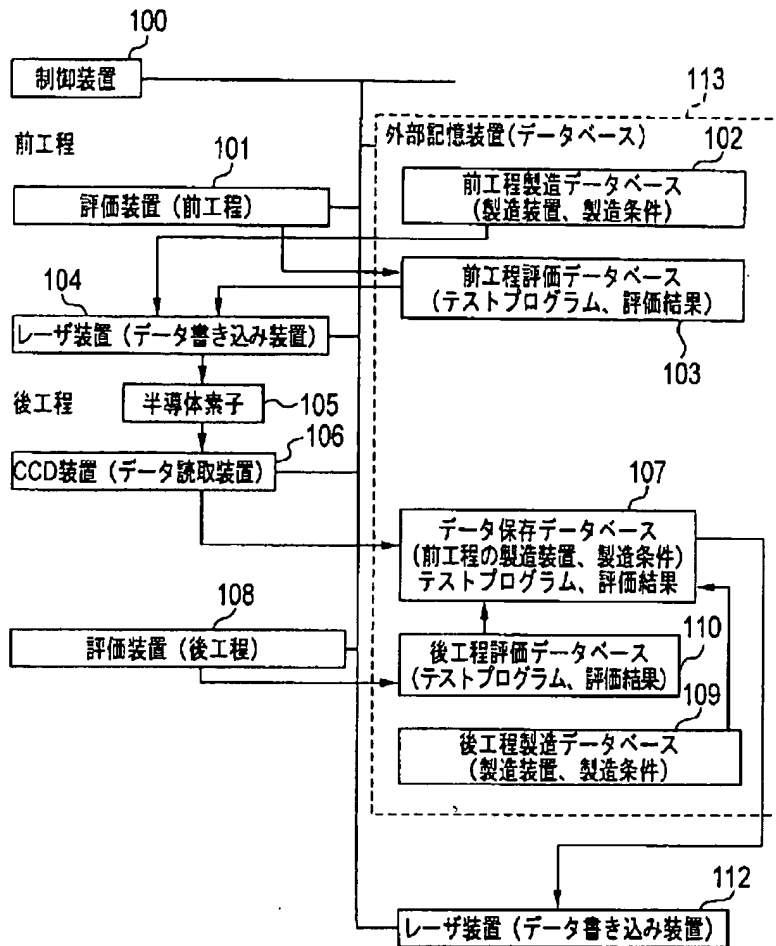
【図8】従来の製造方法において半導体チップの表面に形成していたインクマークを示した平面図。

【図9】本発明の一実施の形態による半導体装置の製造方法において半導体チップの表面に形成するバーコードと、このバーコードを読み取る際の座標原点及び測定範囲を示した平面図。

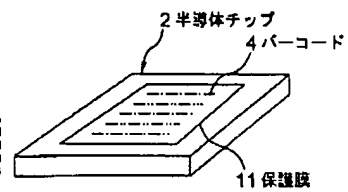
【符号の説明】

- 1 半導体ウェーハ
- 2 半導体チップ
- 3 インクマーク
- 4、14 バーコード
- 5 半導体ウェーハ座標原点
- 6 同時測定範囲
- 7 ウェーハ番号
- 11 保護膜
- 13 パッケージ
- 15 半導体装置
- 22 モールド装置下部
- 23 モールド装置上部
- 100 制御装置
- 101、108 評価装置
- 102 前工程製造データベース
- 103 前工程評価データベース
- 104、112 レーザ装置
- 105 半導体素子
- 106 CCD装置
- 107 データ保存データベース
- 109 後工程製造データベース
- 110 後工程評価データベース
- 121 バーイン評価結果
- 122 製品評価結果

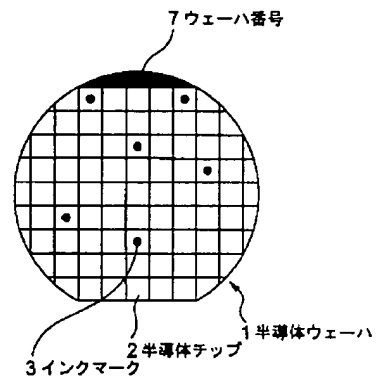
【図1】



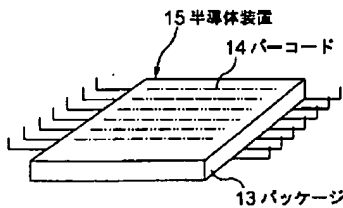
【図3】



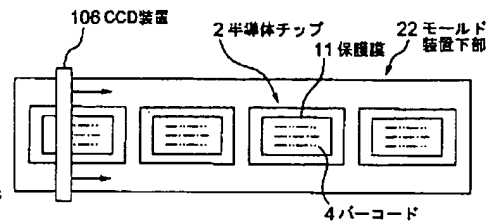
【図8】



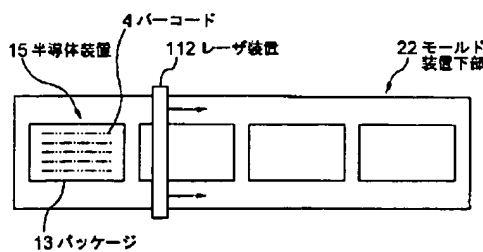
【図4】



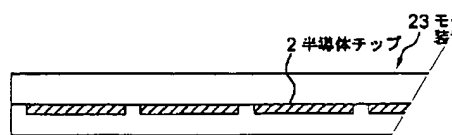
【図5】



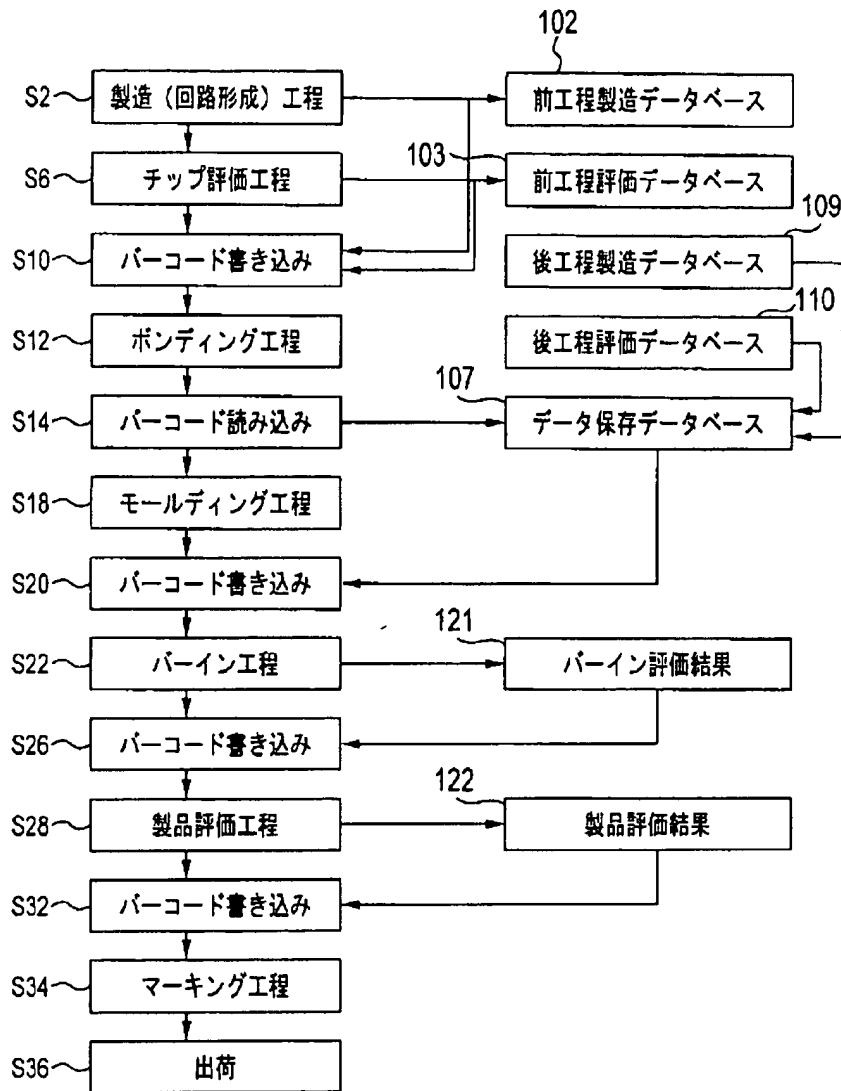
【図6】



【図7】



【図2】



【図9】

